

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-89810

(43) 公開日 平成10年(1998)4月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

### 識別記号

F I  
F 25 B 41/06

M  
Q

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-242148

(22)出願日 平成8年(1996)9月12日

(71) 出願人 391002166

株式会社不二工機

東京都世田谷区等々力7丁目17番24号

(72)発明者 藤本 美津也  
東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社アーバン機械

(72) 発明者 渡辺 和彦  
東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内

(72)発明者 矢野 公道  
東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内

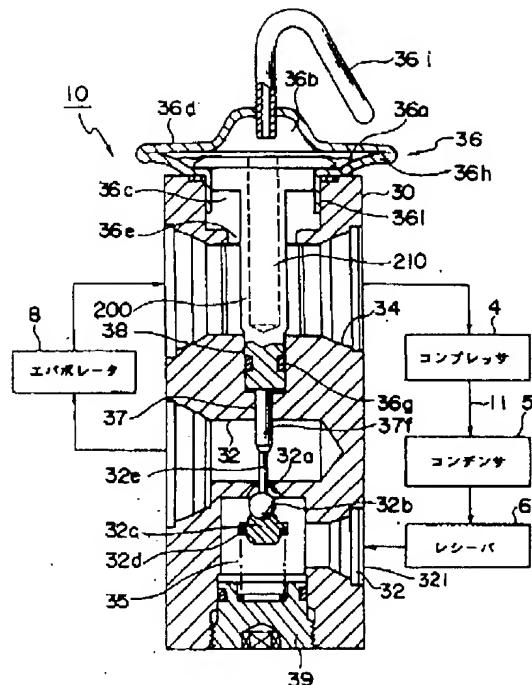
(74)代理人 弁理士 沼形 義影 (外2名)

(54) [発明の名称] 膨張弁

(57) 【要約】

【課題】 空調装置の膨張弁におけるハンチング現象の防止を図る。

**【解決手段】** 膨張弁10に装備される弁体駆動棒を構成するアルミ製の感温棒200は、感温部まで達する有底穴210を有する。この穴により感温棒の伝熱面積は小となり、エバボレータの熱負荷の変動が生じても、膨張弁10の応答特性は鈍感になり、冷凍システムにハンチング現象が生じるのを避けることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液冷媒の通る第1の通路とエバボレータからコンプレッサに向う気相冷媒の通る第2の通路を有する弁本体と、上記第1の通路中に設けられるオリフィスと、オリフィスを通過する冷媒量を調節する弁体と、上記弁本体に設けられ、その上下の圧力差により作動するダイアフラムを有するパワーエレメント部と、このダイアフラムの変位により上記弁体を駆動する一端にて上記ダイアフラムに接し、他端にて上記弁体を駆動する感温棒とからなり、上記感温棒に伝熱面積を小とする構造を設けたことを特徴とする膨張弁。

【請求項2】 上記伝熱面積を小とする構造は、感温棒のダイアフラムに接する部分から形成された有底の穴であることを特徴とする請求項1記載の膨張弁。

【請求項3】 上記有底の穴は、感温棒のダイアフラムに接する部分から、第2の通路内の露出部に達する部分まで形成されたことを特徴とする請求項2記載の膨張弁。

【請求項4】 液冷媒の通る第1の通路とエバボレータからコンプレッサに向う気相冷媒の通る第2の通路を有する弁本体と、上記第1の通路中に設けられるオリフィスと、オリフィスを通過する冷媒量を調節する弁体と、上記弁本体に設けられ、その上下の圧力差により作動するダイアフラムを有するパワーエレメント部と、このダイアフラムの変位により上記弁体を駆動する一端にて上記ダイアフラムに接し、他端にて上記弁体を駆動する感温棒とからなり、上記感温棒に薄肉部を設けたことを特徴とする膨張弁。

【請求項5】 上記薄肉部は、感温棒のダイアフラムに接する部分から第2の通路内の露出部に達する部分までの間に設けられたことを特徴とする膨張弁。

【請求項6】 液冷媒の通る第1の通路とエバボレータからコンプレッサに向う気相冷媒の通る第2の通路を有する弁本体と、上記第1の通路中に設けられるオリフィスと、オリフィスを通過する冷媒量を調節する弁体と、上記弁本体に設けられ、その上下の圧力差により作動するダイアフラムを有するパワーエレメント部と、このダイアフラムの変位により上記弁体を駆動する一端にて上記ダイアフラムに接し、他端にて上記弁体を駆動する感温棒とからなり、上記感温棒は上記ダイアフラムと接する面に凹部が設けられていることを特徴とする膨張弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は空気調和装置、冷凍装置等の冷凍サイクルに用いられる冷媒用の膨張弁に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の膨張弁は、自動車等の空気調和装置の冷凍サイクルにおいて用いられており、図5は、従来の膨張弁の縦断面図を冷凍サイクルの概略と共に示す。

している。膨張弁10は、角柱状のアルミ製の弁本体30には、冷凍サイクルの冷媒管路11においてコンデンサ5の冷媒出口からレシーバ6を介してエバボレータ8の冷媒入口へと向かう部分に介在される液相冷媒が通過する第1の通路32と冷媒管路11においてエバボレータ8の冷媒出口からコンプレッサ4の冷媒入口へと向かう部分に介在される気相冷媒が通過する第2の通路34とが上下に相互に離間して形成されている。

【0003】第1の通路32にはレシーバ6の冷媒出口から供給された液体冷媒を断熱膨張させるためのオリフィス32aが形成されている。オリフィス32aは弁本体30の長手方向に沿った中心線上に位置している。オリフィス32aの入口には弁座が形成されていて、弁座には弁部材32cにより支持された弁体32bが存在し、弁体32bと弁部材32cとは溶接により固定されている。弁部材32cは、弁体と溶接により固着されると共に圧縮コイルばねの如き付勢手段32dにより付勢されている。レシーバ6からの液冷媒が導入される第1の通路32は液冷媒の通路となり、入口ポート321と、この入口ポート321に連続する弁室35を有する。弁室35は、オリフィス32aの中心線と同軸に形成される有底の室であり、プラグ39によって密閉されている。

【0004】さらに、弁本体30にはエバボレータ8の出口温度に応じて弁体32bに対して駆動力を与えてオリフィス32aの開閉を行うために、小径の孔37とこの孔37より径が大径の孔38が第2の通路34を貫通して上記中心線の延長線上に形成され、弁本体30の上端には感熱部となるパワーエレメント部36が固定されるねじ孔361が形成されている。

【0005】パワーエレメント部36は、ステンレス製のダイアフラム36aと、このダイアフラム36aを挟んで互いに密着して設けられ、その上下に二つの気密室を形成する上部圧力作動室36b及び下部圧力作動室36cをそれぞれ形成する上カバー36dと下カバー36hと、上部圧力作動室36bにダイアフラム駆動流体となる所定冷媒を封入するための封切管36iとを備え、下部圧力作動室36cは、オリフィス32aの中心線に對して同心的に形成された均圧孔36eを介して第2の通路34に連通されている。第2の通路34には、エバボレータ8からの冷媒蒸気が流れ、通路34は気相冷媒の通路となり、その冷媒蒸気の圧力が均圧孔36eを介して下部圧力作動室36cに負荷されている。

【0006】さらに下部圧力作動室36c内にダイアフラム36aと当接し、かつ第2の通路34を貫通して大径の孔38内に摺動可能に配置されて、エバボレータ8の冷媒出口温度を下部圧力作動室36cへ伝達すると共に、上部圧力作動室36b及び下部圧力作動室36cの圧力差に伴うダイアフラム36aの変位に応じて大径孔38内を摺動して駆動力を与えるアルミ製の感温棒36f

と、小径の孔37内に摺動可能に配されて感温棒36fの変位に応じて弁体32bを付勢手段32dの弾性力に抗して押圧するステンレス製の作動棒37fからなり、感温棒36fには第1の通路32と、第2の通路34との気密性を確保するための密封部材、例えばOリング36gが備えられており、感温棒36fと作動棒37fとは当接し、作動棒37fは弁体32bと当接しており、感温棒36fと作動棒37fとで弁体駆動棒が構成されている。したがって、均圧孔36eには、ダイアフラム36aの下面から第1の通路32のオリフィス32aまで延出した弁体駆動棒が同心的に配置されていることになる。

【0007】圧力作動ハウジング36dの上方の圧力作動室36b中には公知のダイアフラム駆動流体が充填されていて、ダイアフラム駆動流体には第2の通路34や第2の通路34に連通されている均圧孔36eに露出された弁体駆動棒及びダイアフラム36aを介して第2の通路34を流れているエバボレータ8の冷媒出口からの冷媒蒸気の熱が伝達される。

【0008】上方の圧力作動室36b中のダイアフラム駆動流体は上記伝達された熱に対応してガス化し圧力をダイアフラム36aの上面に負荷する。ダイアフラム36aは上記上面に負荷されたダイアフラム駆動ガスの圧力とダイアフラム36aの下面に負荷された圧力との差により上下に変位する。ダイアフラム36aの中心部の上下への変位は弁体駆動棒を介して弁体32bに伝達され弁体32bをオリフィス32aの弁座に対して接近または離間させる。この結果、冷媒流量が制御されることとなる。

【0009】即ち、エバボレータ8の出口側の気相冷媒温度が上部圧力作動室36bに伝達されるため、その温度に応じて上部圧力作動室36bの圧力が変化し、エバボレータ8の出口温度が上昇する。つまりエバボレータの熱負荷が増加すると、上部圧力作動室36bの圧力が高くなり、それに応じて感温棒36fつまり弁部材駆動棒が下方へ駆動されて弁体の作動棒37を介して弁体32bを下げるため、オリフィス32aの開度が大きくなる。これによりエバボレータ8への冷媒の供給量が多くなり、エバボレータ8の温度を低下させる。逆に、エバボレータ8の出口温度が低下する、つまりエバボレータの熱負荷が減少すると、弁体32bが上記と逆方向に駆動され、オリフィス32aの開度が小さくなり、エバボレータへの冷媒の供給量が少なくなり、エバボレータ8の温度を上昇させるのである。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】かかる膨張弁の用いられる冷凍システムにおいては、蒸発器への冷媒供給が過剰・不足・過剰・不足を短い周期で繰り返す所謂ハンチング現象が知られている。これは膨張弁が環境温度の影響を受けた場合、例えば膨張弁の感温棒に未蒸発の液冷

媒が付着して、これを温度変化と感知してエバボレータの熱負荷の変動が生じ、過敏な弁開閉応答に基づくことを原因としている。

【0011】このようなハンチング現象が生じると冷凍システム全体の能力を減ずると共に、圧縮機への液戻りが生じ圧縮機に悪影響を生じるという問題がある。本出願人は、特願平7-325357号として、図6に示す膨張弁を提案した。この膨張弁10は、アルミ製の弁体駆動棒を構成する感温棒100に低熱伝導率の樹脂101がインサート形成されて感温棒100に密着する状態に一体化されている。低熱伝導率の樹脂101としては、例えば冷媒等の影響による経時的変化のないPPS樹脂が用いられる。上記樹脂101は、感温棒100の気相冷媒が通過する第2の通路34中に露出している部分以外に下方の圧力作動室36c中に存在する感温部にまで設けられている。樹脂101の厚さとしては、例えば1mm程度の厚さに設けられる。

【0012】また、樹脂101は少なくとも感温棒100の第2の通路34中に露出する部分にのみ設けてよいのは勿論である。かかる樹脂101を設けることにより、例えばエバボレータからの未蒸発の冷媒が第2の通路34中に流れ、樹脂101に付着しても樹脂101は低熱伝導率の材料であるため、エバボレータの熱負荷の変動即ちエバボレータの熱負荷の増加が生じても、膨張弁10の応答特性は鈍感になり、冷凍システムにハンチング現象が生じるのを避けることができる。上述した膨張弁は、アルミ製の感温棒100に樹脂101をインサートする必要があり、製造工程にコストがかかるといった問題点がある。本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、簡単な構成の変更で、冷凍システムにハンチング現象が生じるのを防止する膨張弁を提供することにある。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成すべく、本発明に係る膨張弁の第1の実施形態は、液冷媒の通る第1の通路とエバボレータからコンプレッサに向かう気相冷媒の通る第2の通路を有する弁本体を備え、上記液冷媒の通路中に設けられるオリフィスと、上記オリフィスを通過する冷媒量を調節する弁体と、上記弁本体に設けられその上下の圧力差により作動するダイアフラムを有するパワーエレメント部と、このダイアフラムの変位により上記弁体を駆動する一端にて上記ダイアフラムに接し、他端にて上記弁体を駆動する感温棒とからなり、上記感温棒に、伝熱面積を小とする構造を設けたことを特徴とする。

【0014】また本発明の第2の実施形態は、伝熱面積を小とする構造として、感温棒のダイアフラムに接する部分から形成された有底の穴であることを特徴としている。本発明の第3の実施形態は、有底の穴が感温棒のダイアフラムに接する部分から、第2の通路内の露出部に

達する部分に形成されることを特徴としている。本発明の第4の実施形態は、感温棒に伝熱面積を小とする薄内部を設けたことを特徴としている。

【0015】さらに、本発明の第5の実施形態は、薄内部が感温棒のダイアフラムに接する部分から第2の通路内の露出部に達する部分までの間の設けられたことを特徴としている。本発明の第6の実施形態は、感温棒のダイアフラムと接する面に凹部を設けていることを特徴としている。

【0016】前述の如く構成された本発明に係る膨張弁は、冷凍システムのハンチング現象の原因となる膨張弁の過敏な弁開閉応答が生じる環境温度の一過性的な変化があっても、弁体駆動棒の感温棒の熱伝導速度を遅くしてあるので、上記過敏な弁開閉応答を避けることができる。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面により本発明の一実施例の形態を詳細に説明する。図1は本実施の形態の膨張弁10の縦断面図であり、図5と同一符号は、同一又は均等部分を示し、冷媒供給量を制御する。

【0018】図2は図1に示す感温棒200の単体の正面図である。膨張弁10は、アルミ製の本体30を備え、本体30は図5で説明した液相冷媒の第1の通路32と気相冷媒の第2の通路34を有する。弁室35に配設された弁体32bは作動棒37を介して感温棒200に連結される。感温棒200は、アルミ製の円筒部材であって、ダイアフラム36aの受け部202と、パワー エレメント部36の下カバー36hに摺動自在に挿入される大径部204と、第2の通路34内に露出される感温部206と、シール部材が嵌装される溝部208を有する。

【0019】図2に詳細に示すように、感温棒200の中心には、伝熱面積を小とするための構造として有底の穴210を設けてある。この穴210の形成は、適宜の方法、例えばドリルによる切削加工によって行なわれる。さらに、図2に示す実施形態では、感温棒に形成される有底の穴は、感温棒のダイアフラムと接する部分から第2の通路内の露出部に達する部分まで形成されているが、本発明はこれに限らず有底の穴の深さは適宜変更できるのは勿論である。したがって、本発明によれば感温棒200に有底の穴210が形成されるので、感温棒200には、薄内部が具備されていることになり、その薄内部の肉厚寸法dは、例えば1mm程度である。

【0020】なお、図1及び図2に示す感温棒では、例えば感温部206の直径寸法は6.6mm、穴210の深さは25mmである。かかる本発明によれば、第2の通路34内を流れる気相冷媒の温度は、感温棒200の感温部206に伝達され、ダイアフラムの上部の圧力作動室36b内のガスに伝達される。この際に、感温部206から上部圧力作

動室36bに伝達される熱の速度が早すぎると、先に述べたハンチング現象の原因となる。

【0021】本発明の感温棒200にあっては、ダイアフラムの受け部から第2の通路内の露出部に達する穴を設けて、肉厚を薄くした薄内部となっている。そこで、熱伝導率の高いアルミ製の感温棒にあって、伝熱面積を低減させることによって、ダイアフラム部に伝達される熱の伝熱速度を遅くすることができる。これによりハンチング現象の発生を防止することができる。

10 【0022】以上の述べた本発明の実施の形態以外に本発明においては、感温棒に凹部を設けても同様に伝熱面積を小とすることができます。図3はその場合の実施形態を示す図である。図において、感温棒200にはパワー エレメント部のダイアフラムと接する面の中心部に凹部220が形成しており、この凹部によりダイアフラムの中心部は感温棒上面と非接触になる。なお、凹部220の深さ、大きさは適宜変更可能である。この実施形態によれば、第2の通路34内を流れる気相冷媒の温度は、感温棒200の感温部206に伝達され、ダイアフラムの上部の圧力作動室36b内のガスに伝達される。しかし感温棒200に形成された凹部220により、伝熱面積が小となっているため、伝達される熱の速度が遅くなり、ハンチング現象を防止できる。

20 【0023】さらに、図4は図3に示す凹部220と、図2に示す有底の穴210とを形成した場合の本発明の実施の形態を示す図であり、この場合においても、伝熱面積を小とすることができます。なお、図4において220aは凹部を示し、210aは有底の穴を示す。なお、かかる実施形態における感温棒の有底の穴は、第2の通路内に達する場合を示したが、上記の穴の深さは適宜に変えることができるのは勿論であり、例えば深さを小さくして伝熱面積を小とすることも可能であり、また凹部についてもその大きさを適宜変化できる。

#### 【0024】

【発明の効果】以上の説明から理解されるように、本発明による膨張弁は、膨張弁の過敏な弁開閉応答を防止し、冷凍サイクルに生じるハンチング現象を避けることができる。

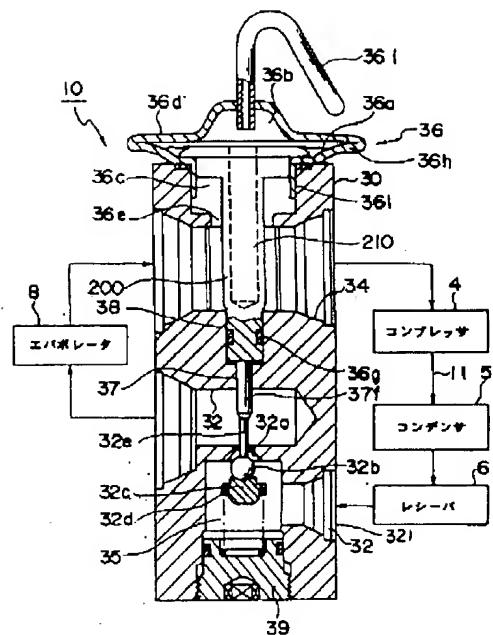
#### 【図面の簡単な説明】

40 【図1】本発明の一実施の形態の膨張弁の縦断面図。  
 【図2】本発明の一実施の形態の要部を示す感温棒の正面図。  
 【図3】本発明の他の実施の形態の要部を示す感温棒の縦断面図。  
 【図4】本発明のさらに他の実施の形態の要部を示す感温棒の縦断面図。  
 【図5】従来の膨張弁の縦断面図と冷凍サイクルの概略を示す図。  
 【図6】本出願人が提案した膨張弁の縦断面図。  
 【符号の説明】

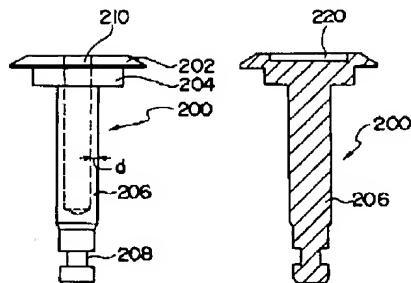
10 膨張弁  
30 弁本体  
32a オリフィス  
32b 弁体

36 パワーエレメント  
36a ダイアフラム  
200 感温棒  
210 穴

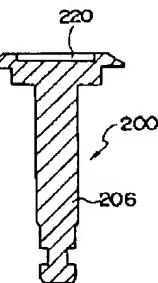
【図1】



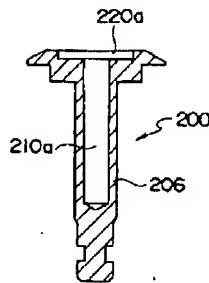
【図2】



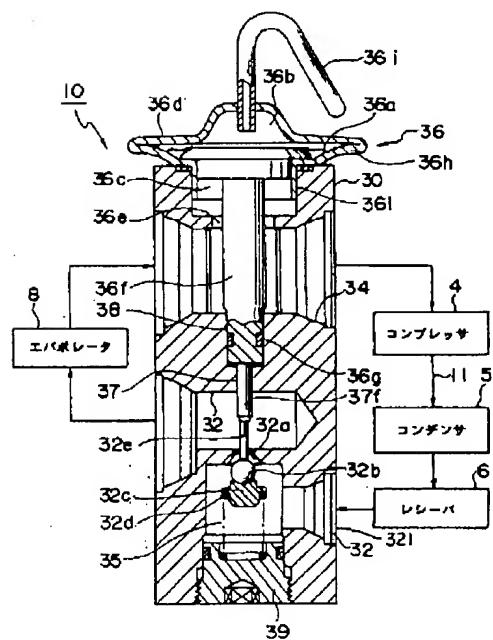
【図3】



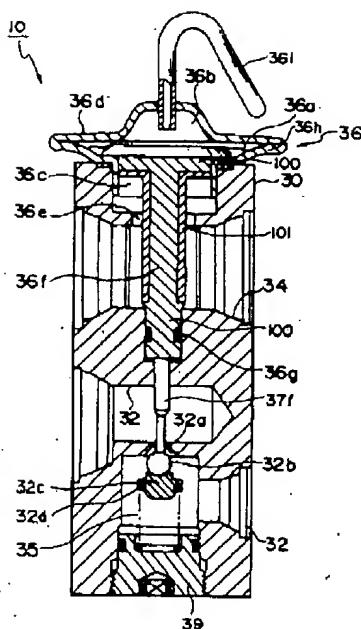
【図4】



【図5】



【図6】



PAT-NO: JP410089810A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10089810 A  
TITLE: EXPANSION VALVE  
PUBN-DATE: April 10, 1998

INVENTOR- INFORMATION:

NAME  
FUJIMOTO, MITSUYA  
WATANABE, KAZUHIKO  
YANO, KIMIMICHI

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME KK FUJI KOKI	COUNTRY N/A
----------------------	----------------

APPL-NO: JP08242148

APPL-DATE: September 12, 1996

INT-CL (IPC): F25B041/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent hunting phenomena from occurring in a freezing system by providing an expansion valve with a temperature sensitive bar which, at its one end, comes into contact with a diaphragm, drives, at its other end a valve disk, and drives the valve disk by the displacement of the diaphragm in a power element, and making the temperature sensing bar in such structure that the heat conductive area is small.

SOLUTION: An expansion valve 10 is equipped with the main body 30 made of aluminum, and the main body 30 is equipped with a valve

body 30 which has a first passage 32 where a refrigerant in liquid phase passes and a second passage 34 where a refrigerant in gas phase passes going from an evaporator to a compressor. Then, the valve body 30 is provided with a power element 36 which has a diaphragm 36a operating by the pressure difference between its top and bottom. This expansion valve is provided with a temperature sensing bar 200 which contacts, at its one end, with a diaphragm 36a and drives, at its other end, a valve disk 32b by the displacement of the diaphragm 36a of the power element 36, and the temperature sensing bar 200 is made in such structure that the heat conductive area is small. Hereby, hunting phenomena can be prevented from occurring in the freezing system.

COPYRIGHT: (C) 1998, JPO